

AN 2001-627381 [73] WPIX Full-text
DNN N2001-467756 DNC C2001-187076
TI Thermal vacuum vaporization apparatus comprises a vacuum chamber assembly with a plasma etching-vacuum chamber, a chamber for vaporizing the organic layer and a chamber for vaporizing the metallic layer.
DC L03 M14 U11 U12
PA (PREC-N) PRECISION INSTR DEV CENT NAT SCI CO
CYC 1
PI DE 20106283 U1 20010719 (200173)* 19p
ADT DE 20106283 U1 DE 2001-20106283U 20010410
PRAI DE 2001-20106283 20010410
AN 2001-627381 [73] WPIX Full-text
AB DE 20106283 U UPAB: 20011211

NOVELTY - Thermal vacuum vaporization apparatus comprises a vacuum chamber assembly (1) formed as a connecting body of the plasma etching-vacuum chamber (1A), the chamber (1B) for vaporizing the organic layer and the chamber (1C) for vaporizing the metallic layer. The chamber (1B) and the chamber (1C) are emptied using a pump system (2) to form a vacuum.

DETAILED DESCRIPTION - Preferred Features: A sample holder (3a5) is inserted by a magnetic slide rod (3a1) into the plasma etching-vacuum chamber and further into the chamber (1B). The holder is transferred on the sample seat (3b4) of the rod.

The three chambers (1A, 1B, 1C) are integrated in one body using high vacuum valves (11, 12).

USE - Used for organic electroluminescent diodes.

ADVANTAGE - The vaporization processes are simplified.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a side view of the thermal vacuum vaporization apparatus.

Vacuum chamber assembly 1

Plasma etching-vacuum chamber 1A

chamber for vaporizing the organic layer 1B

Chamber for vaporizing the metallic layer 1C Pump system 2

Slide rod 3a1

Sample holder 3a5

Sample seat 3b4

Dwg.1A/4



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **G brauchsmusterschrift**
10 **DE 201 06 283 U 1**

51 Int. Cl.⁷:
C 23 C 14/24

21 Aktenzeichen: 201 06 283.6
22 Anmeldetag: 10. 4. 2001
47 Eintragungstag: 19. 7. 2001
43 Bekanntmachung
im Patentblatt: 23. 8. 2001

DE 201 06 283 U 1

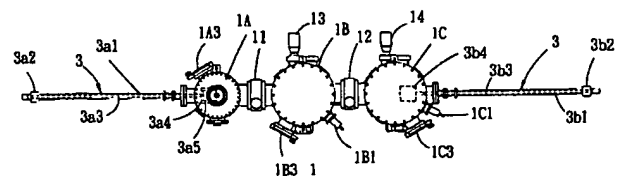
73 Inhaber:
Precision Instrument Development Center National
Science Council, Hsinchu, TW

74 Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

54 Thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden

57 Thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden, die aufweist: einen Vakuumkammersatz (1), der aufweist:
a) eine Plasmaätz-Vakuumkammer (1A), die außen mit einem Schwenkverschluss (1A3) versehen ist,
b) eine Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht, die innen mit einem Vakuum-Arm (1B1) und außen mit einem Schwenkverschluss (1B3) und mehreren Einspeiseöffnungen (1B2) ausgerüstet ist; und
c) eine Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht, die innen mit einem Vakuum-Arm (1C1) und außen mit einem Schwenkverschluss (1C3) und mehreren Einspeiseöffnungen (1C2) ausgerüstet ist;
ein Pumpsystem (2), das aufweist:
a) eine Kryopumpe (21), die unten an der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht angebracht ist; und
b) eine Vakuum-Turbomolekularpumpe (22), die unten an der Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht angebracht ist;
ein Masken-Handling (3), das aufweist:
a) zwei magnetische Schieberstangen (3a1, 3b1), die rohrförmig ausgebildet sind und außen mit je einem außen an der magnetischen Schieberstange (3a1, 3b1) gleitfähigen Magneten (3a2, 3b2) versehen sind, während sie innen mit je einer Innenstange (3a3, 3b3) ausgerüstet sind, die beide von dem jeweiligen Magneten (3a2, 3b2) in Bewegung gebracht sind;
b) zwei Probensitze (3a4, 3b4), die an einem Ende der magnetischen Schieberstangen (3a1, 3b1) befestigt sind; und
c) einen Probenhalter (3a5), der am Probensitz (3a4) anbringbar ist;
dadurch gekennzeichnet, dass der Vakuumkammersatz (1) als Verbindungskörper der Plasmaätz-Vakuumkammer (1A), der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht und der Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht ausgebildet ist, wobei die Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht und die Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht mittels des Pumpsystems (2) bis zum Vakuumzustand entleert sind, und dass der Probenhalter (3a5) durch die an einem Ende mit dem Probensitz (3a4) versehene, magnetische Schieberstange (3a1) in die Plasmaätz-Vakuumkammer (1A) und weiter in die Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht gebracht werden kann, woraufhin der am Probensitz (3a4) befindliche Probenhalter (3a5) mittels des Vakuumarms (1B1) der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht auf den Probensitz (3b4) der magnetischen Schieberstange (3b1)

übertragbar ist, und woraufhin der Probenhalter (3a5) in die Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht und weiter in die Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht gebracht ist.



DE 201 06 283 U 1

10.04.01

BOEHMERT & BOEHMERT ANWALTSSOZietät

Boehmert & Boehmert • P.O.B. 10 71 27 • D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12
80297 München

DR.-ING. KARL BOEHMERT, PA (1899-1975)
DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1902-1993)
WILHELM J. H. STAHLBERG, RA, Bremen
DR.-ING. WALTER HOORMANN, PA*, Bremen
DIPL.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, PA*, München
DR.-ING. ROLAND LIESBANG, PA*, München
WOLF-DIETER KUNTZE, RA, Bremen, Alicante
DIPL.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1933-1992)
DR. LUDWIG KOUKER, RA, Bremen
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA*, Bremen
MICHAELA HUTH-DIERIG, RA, München
DIPL.-PHYS. DR. MARION TÖNHARDT, PA*, Düsseldorf
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELLER, RA, Bremen
DIPL.-ING. EVA LIESEBANG, PA*, München
DR. AXEL NORDEMANN, RA, Berlin
DIPL.-PHYS. DR. DOROTHEE WEBER-BRULS, PA*, Frankfurt
DIPL.-PHYS. DR. STEFAN SCHOHE, PA*, München
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA*, Bielefeld
DR. MARTIN WORTZ, RA, Düsseldorf
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, BRB*
DIPL.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA*, Hohenkirchen
DR.-ING. GERALD KLÖPSCH, PA*, Düsseldorf
DIPL.-ING. HANS W. GROENING, PA*, München
DIPL.-ING. SIEGFRIED SCHIRMER, PA*, Bielefeld
DIPL.-PHYS. LORENZ HANEWINKEL, PA*, Paderborn
DIPL.-ING. DR. JAN TÖNNIES, RA, Kiel
DIPL.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA*, Kiel
DIPL.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA*, Bremen
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München
DIPL.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA*, Berlin
DR. VOLKER SCHMITZ, RA, München
DIPL.-PHYS. CHRISTIAN W. APPELT, PA*, München
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA*, Potsdam
KERSTIN MAUCH, LL.M., RA, Potsdam
DIPL.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA, München
JÜRGEN ALBRECHT, RA, München
ANKE SIEBOLD, RA, Bremen
DR. KLAUS TIM BRÖCKER, RA, Berlin
ANDREAS DUSTMANN, LL.M., RA, Potsdam

in Zusammenarbeit mit/in cooperation with
DIPL.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA*, München

PA - Patentanwalt/Patent Attorney
RA - Rechtsanwalt/Attorney at Law
* - Europäische Patent Attorney
* - Brandenburg, zugelassen am OLG Brandenburg
O - Maître en Droit
Alle zugelassen zur Vertretung vor dem Europäischen Markenamt, Alicante
Professional Representatives at the Community Trademark Office, Alicante

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Bremen,

Neuanmeldung
Gebrauchsmuster

P10091

09. April 2001

Precision Instrument Development Center National Science Council the Executive Yuan, No.
20, R&D Road VI, Hsinchu Science-Based Industrial Park, Hsinchu City, Taiwan, R.O.C.
„Thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden“

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden, insbesondere eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage, durch die die Verfahren von Plasmaätzen, Aufdampfen der organischen Schicht und Aufdampfen der metallischen Schicht bei der thermischen Beschichtung für organische Elektrolumineszenzdioden integriert sind. Außerdem sind ein Pumpsystem, ein Vakuum-Arm und ein Maske-Handling benutzt, um eine Vakuumsauberkeit in der Arbeitskammer zu erreichen sowie die thermisch beschichteten Proben zu positionieren und transportieren.



BOEHMERT & BOEHMERT

- 2 -

Die organische Elektrolumineszenz-Anzeige wird als neue Technologie der Flachanzeige, weil sie eine rektifizierende und beleuchtende Wirkung aufweist. Bei Anwendung auf die Anzeige hat die organische Elektrolumineszenz-Anzeige weitere Vorteile wie Selbstbeleuchtung, weiter Schwinkel, hohe Leuchtdichte und niedriger Stromverbrauch. Die organische Elektrolumineszenzdiode verwendet das Material von organischem Compound, das selbst leuchtfähig ist, ohne eine Lichtquelle hinter LCD-Anzeige vorsehen zu müssen, so dass der Stromverbrauch erheblich reduziert ist. Darüber hinaus ist sie sehr dünn (nur etwa 2mm), und sie kann auf ein Bildsignal schnell reagieren. Die organische Elektrolumineszenzdiode kann gemäß Elementmaterialsystem in OLED und PLED (Polymer-Leuchtdiode) aufgeteilt werden. Die auf der Farbe basierte OLED (organische Leuchtdiode) hat Vorteile wie niedriger Stromverbrauch, dünne Konfiguration, hohe Helligkeit, weiter Schwinkel, weiter Bedienungsbereich, hohe Leuchteffizienz und einfaches Herstellungsverfahren. Die PLED (Polymer Leuchtdiode) basiert auf einem Polymer. Die OLED and PLED sind in den Eigenschaften sehr unterschiedlich. Die Ausstattungskosten von OLED sind höher, da die OLED das Vakuumverfahren braucht, während die PLED wie CD-R das Drehbeschichtungsverfahren verwendet, so dass die Ausstattungskosten niedrig sind. Die OLED hat zwar die Vorteile von leichter Färbung und stabilem Herstellungsverfahren, aber sie hat die Nachteile von hoher Antriebsspannung, niedrigerem Produktionsvolumen und aufwendiger Investition. Daher ist OLED in der Zukunft für die Farbprodukte mit hohem Preis und hohem Mehrwert geeignet, während PLED für einfarbige Produkte mit hohem Produktionsvolumen geeignet ist. Es ist daher gezielt, dass die Herstellungskosten erniedrigt ist, ohne die Fertigungsqualität von OLED zu verlieren, um die Konkurrenzfähigkeit auf dem Markt zu bekommen.

OLED benötigt das Vakuumverfahren. Die dabei für die Produktqualität wichtigsten Verfahren sind das Plasmaätzen, das Aufdampfen der organischen Schicht und das Aufdampfen der metallischen Schicht. Die von den Verfahren benötigten Anlagen sind alle sehr teuer, die sich nur ein Großkonzern leisten kann. Bei der Massenfertigung sind die Kosten der von den Verfahren benötigten Anlagen noch unvorstellbar. Die organische Elektrolumineszenz-Technologie ist schnell entwickelt, denn sie ist in Verfahren viel leichter als LED. Außerdem setzten sich eine Menge von Unternehmen und Forschungsinstituten für unterschiedliche Ent-



wicklungsprojekte ein. Die relevanten Anlagen sind meist nur für die Massenfertigung bestimmt. Auf Grund der Kosten sind die Anlagen nicht leicht zu bekommen. Ohne die Anlagen ist die Entwicklung aber schwer weiter durchführbar, so dass viele Verkaufschancen auf dem Markt verloren sind.

Von daher ist es Aufgabe der Erfindung, diese oben erwähnten Mängel zu beseitigen und eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der die drei Kammern in einem Ganzen zum Aufdampfen integriert sind, wodurch die Aufdampfprozesse vereinfacht sind und somit die Anlagenkosten erheblich reduziert sind.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der jede Kammer mit einem Vakuum-Arm versehen ist, der ausziehbar sowie oben und unten um 45° schwenkbar ist, um den die ITO-Maske aufnehmenden Probensitz 3a5 bis zu einer richtigen Aufdampfstelle zu positionieren.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der die aus Samarium (Sm) und Kobalt hergestellten, magnetischen Schieberstangen in Vakuumräumen beweglich sind, so dass die aufgedampften Substrate verschiebbar sind.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der jede Kammer mit einem Pumpsystem ausgerüstet ist, um einen reinen Vakuumzustand während der Aufdampfprozesse innerhalb der Kammern zu behalten.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der die drei Kammern mittels Hochvakuumventile in einem Körper integriert sind, damit jeder Aufdampfprozess innerhalb der Kammern reibungslos durchführbar ist.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der jede Kammer je nach Bedarf mit einer Dickenmesseinrichtung, einem Temperaturfühler und einem Vakuummeter versehen ist.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdioden zu schaffen, bei der eine Schutzhaube jeweils in drei Kammern untergebracht ist, um das Herausnehmen der Proben und die Wartung zu erleichtern, wodurch die an Folien hinterlassene Aufdampfschicht leicht gereinigt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage gemäß Anspruch 1.

In Vergleich zu dem Stand der Technik weist die erfindungsgemäße thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdiode die folgenden Vorteile auf:

1. Die Produktqualität bleibt bestehen und die Aufdampfprozesse sind vereinfachbar, so dass die Anlagenkosten erheblich reduziert sind.
2. Das Überwachungspersonal ist erheblich herabgesetzt, um die Effizienz zu erhöhen.
3. Auf Grund von niedrigen Kosten können die gewöhnlichen Forschungsinstitute die Anlagen bekommen.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich beim Lesen der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen, die auf die beigelegten Zeichnungen Bezug nehmen; es zeigen:

- Fig. 1(A) eine Seitenansicht einer thermischen Vakuum-Aufdampf-Anlage gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 1(B) eine Draufsicht der Anlage von Figur 1(A);
- Fig. 2 eine Draufsicht der Anlage von Figur 1(A) mit der Anordnung von Peripheriegeräten;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Anlage von Figur 1(A);
- Fig. 4(A) eine schematische Darstellung der Anlage von Figur 1(A) beim Ausführen von Plasmaätzen;
- Fig. 4(B) eine schematische Darstellung der Anlage von Figur 1(A) beim Ausführen vom Aufdampfen der organischen Schicht;
- Fig. 4(C) eine schematische Darstellung der Anlage von Figur 1(A) beim Auswechseln von Masken; und
- Fig. 4(D) eine schematische Darstellung der Anlage von Figur 1(A) beim Ausführen vom Aufdampfen der metallischen Schicht.

Bezugnehmend auf die Fig. 1(A), 1(B) und 2 weist die thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdiode gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hauptsächlich einen Vakuumkammersatz 1, ein Puppsystem 2 und ein Masken-Handling 3 auf. Der Vakuumkammersatz 1 besteht aus einer Plasmaätz-Vakuumkammer 1A, einer Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht und einer Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht, die drei mittels Hochvakuumventile 11, 12 in einem Körper integriert sind. Die Plasmaätz-Vakuumkammer 1A ist außen mit einem Schwenkverschluss 1A3 und einem Entlastungsventil 1A4 versehen. Die Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht weist einen Vakuum-Arm 1B1 auf, der beim Fan-

gen ausziehbar sowie oben und unten um 45° schwenkbar ist. Außerdem ist die organische Beschichtungskammer 1B außen mit einem Schwenkverschluss 1B3, mehreren Einspeiseöffnungen 1B2 und einem Entlastungsventil 1B4 versehen. Die Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht weist einen Vakuum-Arm 1C1 auf, der beim Fangen ausziehbar sowie oben und unten um 45° schwenkbar ist. Außerdem ist die Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht außen mit einem Schwenkverschluss 1C3, mehreren Einspeiseöffnungen 1C2 und einem Entlastungsventil 1C4 versehen. Das Pumpsystem 2 weist eine unten an der Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht angebrachte Kryopumpe 21 und eine unten an der Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht angebrachte Turbomolekular-Vakuumpumpe 22 auf. Die Kryopumpe 21 ist mittels eines Hochvakuumventils 13 mit dem Unterteil der Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht verbunden, während die Vakuum-Turbomolekularpumpe 22 mittels eines Hochvakuumventils 14 mit dem Unterteil der Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht verbunden ist. Das Masken-Handling 3 weist zwei magnetische Schieberstangen 3a1, 3b1 und zwei Probensitze 3a4, 3b4 auf, wobei die magnetischen Schieberstangen 3a1, 3b1 rohrförmig ausgebildet sind und außen mit je einem Magneten 3a2, 3b2 versehen sind, während sie innen mit je einer Innenstange 3a3, 3b3 ausgerüstet sind, die beide von dem jeweiligen Magneten 3a2, 3b2 in Bewegung gebracht sind. Die Probensitze 3a4, 3b4 sind an einem Ende der magnetischen Schieberstangen 3a1, 3b1 befestigt oder damit lösbar verbunden, während ein Probenhalter 3a5 am Probensitz 3a4, 3b4 anbringbar ist. Der Vakuumkammersatz 1 ist der Verbindungskörper der Plasmaätz-Vakuumkammer 1A, der Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht und der Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht, wobei die Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht und die Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht mittels des Pumpsystems 2 bis zum Vakuumzustand entleert sind. Der Probenhalter 3a5 kann durch die an einem Ende mit dem Probensitz 3a4 versehene, magnetische Schieberstange 3a1 in die Plasmaätz-Vakuumkammer 1A und weiter in die Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht gebracht werden, woraufhin der am Probensitz 3a4 befindliche Probenhalter 3a5 mittels des mechanischen Vakuumarms 1B1 der Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht auf den Probensitz 3b4 der magnetischen Schieberstange 3b1 übertragbar ist, und woraufhin der Probenhalter 3a5 in die Kammer 1B zum Aufdamp-

fen der organischen Schicht und weiter in die Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht gebracht ist. Damit die Vakuumkammer einen richtigen Vakuumzustand erreicht, kann ein erster Absaugschritt in der Vakuumkammer von einer Trockenpumpe des Peripheriegeräts im voraus ausgeführt werden.

Aus Fig. 4(A) ist ersichtlich, dass der erste Schritt des Verfahrens derart ausgeführt wird, dass der Schwenkverschluss 1A3 der Plasmaätz-Vakuumkammer 1A geöffnet wird, wobei die am Probenhalter 3a5 befindliche ITO-Maske M auf den Probensitz 3a4 der linken magnetischen Schieberstange 3a1 gelegt wird, während der Schwenkverschluss 1A3 und das Hochvakuumventil 11 verschlossen werden, woraufhin die Innenstange 3a3 von dem Magneten 3a2 derart gesteuert wird, dass der Probensitz 3a4 an der richtigen Stelle innerhalb der Plasmaätz-Vakuumkammer 1A positioniert ist und somit das Plasmaätzen auszuführen ist, um die Oberfläche der ITO-Maske M sauberzumachen und somit das Haftvermögen zu erhöhen.

Nach dem Plasmaätzen erreicht die ITO-Maske M die benötigte Sauberkeit, woraufhin das Hochvakuumventil 11 geöffnet wird und die Innenstange 3a3 waagrecht in die Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht geschoben wird, woraufhin der Vakuum-Arm 1B1 den die ITO-Maske M aufnehmende Probenhalter 3a5 bis zur Aufdampfstelle für die ITO-Maske M bringt. Der Magnet 3a2 wird manipuliert, damit die Innenstange 3a3 die Kammer 1B zum Aufdampfen der organischen Schicht verläßt. Anschließend werden die Hochvakuumventile 11, 12 geschlossen. Das vom Aufdampfen benötigte, organische Material kann durch die Einspeiseöffnungen 1B2 im voraus eingespeist werden. Das Hochvakuumventil 13 wird geöffnet, wobei ein Vorpumpen durch die Trockenpumpe 23 (siehe Fig. 2) ausgeführt wird. Wird ein Druck von 10^{-2} Torr erreicht, wird die Kryopumpe 21 in Betrieb gesetzt, woraufhin ein Hochvakuum-Abpumpen innerhalb der Kammer 1B anfängt. Wird ein Druck von 10^{-6} Torr erreicht, werden die Hochvakuumventile 13, 12 geschlossen. Der Netzschalter wird eingeschaltet, um die vier Farbmittel zu drehen und zu erhitzen, wodurch das thermische Aufdampfen einer optischen Schicht durchzuführen ist. Während der Aufdampfprozesse wird die Temperatur durch einen thermischen Koppler auf 600 bis 800°C eingestellt. Ist das Aufdampfen der organischen Schicht fertig, wird das Hochvakuumventil 12 geöffnet, um den mittleren

Vakuumbereich zu halten. Danach wird der Magnet 3b2 manipuliert (siehe Fig. 4(C)), um die Innenstange 3b3 der rechten, magnetischen Schieberstange 3b1 in die Kammer 1B einzuschieben, woraufhin der die ITO-Maske M aufnehmende Probenhalter 3a5 durch den Vakuum-Arm 1B1 bis zum Probensitz 3b4 der Innenstange 3b3 gebracht wird. Anschließend wird das Aufdampfen der metallischen Schicht durchgeführt (siehe Fig. 4(D)). Der Magnet 3b2 wird manipuliert, damit der Probensitz 3b4 durch die Innenstange 3b3 in die Kammer 1C zum Aufdampfen der metallischen Schicht eingeschoben wird. Das Hochvakuumventil 12 wird geschlossen, woraufhin der Vakuum-Arm 1C1 den die ITO-Maske M aufnehmenden Probenhalter 3a5 bis zur Aufdampfsstelle für die ITO-Maske M bringt. Das vom Aufdampfen benötigte, metallische Material kann durch die Einspeiseöffnungen 1C2 im voraus eingespeist werden. Das Hochvakuumventil 14 wird geöffnet, wobei ein Vorpumpen durch die Trockenpumpe 24 (siehe Fig. 2) ausgeführt wird. Wird ein Druck von 10^{-2} Torr erreicht, wird die Vakuum-Turbomolekularpumpe 22 in Betrieb gesetzt, woraufhin ein Hochvakuum-Abpumpen innerhalb der Kammer 1C anfängt. Wird ein Druck von 10^{-6} Torr erreicht, wird das Hochvakuumventil 14 geschlossen. Der Netzschalter wird zum Drehen eingeschaltet, wobei die vier Farbmittel erhitzt werden, um thermisches Aufdampfen einer optischen Schicht durchzuführen. Während der Aufdampfprozesse wird die Temperatur durch einen thermischen Koppler auf 600 bis 800°C eingestellt. Ist das Aufdampfen der metallischen Schicht fertig, wird das Entlastungsventil 1C4 geöffnet, wobei die aufgedampfte ITO-Maske M herausgenommen wird. Daher ist das ganze Verfahren fertig. Es ist zu beachten, dass jede Kammer mit einem Entlastungsventil 1A4, 1B4, 1C4 versehen ist. Nach jedem Prozess muss der Luftdruck inner- und außerhalb der Kammer durch die Entlastungsventile 1A4, 1B4, 1C4 reguliert werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann im Rahmen der Erfindung vielfältige Abwandlungs- und Modifikationsmöglichkeiten. Insbesondere wird der Schutzzumfang der Erfindung durch die Ansprüche festgelegt.

10.04.01

BOEHMERT & BOEHMERT ANWALTSSOZIENTÄT

Boehmert & Boehmert - P.O.B. 10 71 27 - D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12
80297 München

DR.-ING. KARL BOEHMERT, PA (1899-1973)
DIPLO.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1922-1997)
WILHELM I. H. STAHLBERG, RA, Bremen
DR.-ING. WALTER HOORMANN, PA*, Bremen
DIPLO.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, PA*, München
DR.-ING. ROLAND LIEBEGANG, PA*, München
WOLF-DIETER KUNTZE, RA, Bremen, Alicante
DIPLO.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1933-1992)
DR. LUDWIG KOUKER, RA, Bremen
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA*, Bremen
MICHAELA HUTH-DIERIG, RA, München
DIPLO.-PHYS. DR. MARION TONHARDT, PA*, Düsseldorf
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELDER, RA, Bremen
DIPLO.-ING. EVA LIEBEGANG, PA*, München
DR. AXEL NORDEMANN, RA, Berlin
DIPLO.-PHYS. DR. DOROTHÉE WEBER-BRÜLS, PA*, Frankfurt
DIPLO.-PHYS. DR. STEFAN SCHOHE, PA*, München
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA*, Bielefeld
DR. MARTIN WURTZ, RA, Düsseldorf
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, BSB*
DIPLO.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA*, Hohenkirchen
DR.-ING. GERALD KLÖPSCH, PA*, Düsseldorf
DIPLO.-ING. HANS W. GROENING, PA*, München
DIPLO.-ING. SIEGFRIED SCHIRMER, PA*, Bielefeld
DIPLO.-PHYS. LORENZ HANWINKEL, PA*, Paderborn
DIPLO.-ING. DR. JAN TÖNNIES, PA, RA, Kiel
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA*, Kiel
DIPLO.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA*, Bremen
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München
DIPLO.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA*, Berlin
DR. VOLKER SCHMITZ, RA, München
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN W. APPELT, PA*, München
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA*, Potsdam
KERSTIN MAUCH, LL.M., RA, Potsdam
DIPLO.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA, München
JÜRGEN ALBRECHT, RA, München
ANKE SIEBOLD, RA, Bremen
DR. KLAUS TIM BRÖCKER, RA, Berlin
ANDREAS DUSTMANN, LL.M., RA, Potsdam

In Zusammenarbeit mit der Kooperation mit
DIPLO.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA*, München

PA - Patentanwalt/Patent Attorney
RA - Rechtsanwalt/Lawyer at Law
* - European Patent Attorney
* - Brandenburg, zugelassen am OLG Brandenburg
* - Mithras ex Duit
Alle zugelassen zur Vertretung vor dem Europäischen Markenamt, Alicante
Professional Representatives at the Community Trademark Office, Alicante

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Bremen,

Neuanmeldung
Gebrauchsmuster

P10091

09. April 2001

Precision Instrument Development Center National Science Council the Executive Yuan, No.
20, R&D Road VI, Hsinchu Science-Based Industrial Park, Hsinchu City, Taiwan, R.O.C.
„Thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdiode“

Ansprüche

1. Thermische Vakuum-Aufdampf-Anlage für organische Elektrolumineszenzdiode, die aufweist: einen Vakuumkammersatz (1), der aufweist:
 - a) eine Plasmaätz-Vakuumkammer (1A), die außen mit einem Schwenkverschluss (1A3) versehen ist,
 - b) eine Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht, die innen mit einem Vakuum-Arm (1B1) und außen mit einem Schwenkverschluss (1B3) und mehreren Einspeiseöffnungen (1B2) ausgerüstet ist; und

- 28.73 -

- c) eine Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht, die innen mit einem Vakuum-Arm (1C1) und außen mit einem Schwenkverschluss (1C3) und mehreren Einspeiseöffnungen (1C2) ausgerüstet ist;

ein Pumpsystem (2), das aufweist:

- a) eine Kryopumpe (21), die unten an der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht angebracht ist; und
- b) eine Vakuum-Turbomolekularpumpe (22), die unten an der Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht angebracht ist;

ein Masken-Handling (3), das aufweist:

- a) zwei magnetische Schieberstangen (3a1, 3b1), die rohrförmig ausgebildet sind und außen mit je einem außen an der magnetischen Schieberstange (3a1, 3b1) gleitfähigen Magneten (3a2, 3b2) versehen sind, während sie innen mit je einer Innenstange (3a3, 3b3) ausgerüstet sind, die beide von dem jeweiligen Magneten (3a2, 3b2) in Bewegung gebracht sind;
- b) zwei Probensitze (3a4, 3b4), die an einem Ende der magnetischen Schieberstangen (3a1, 3b1) befestigt sind; und
- c) einen Probenhalter (3a5), der am Probensitz (3a4, 3b4) anbringbar ist;

dadurch gekennzeichnet, dass der Vakuumkammersatz (1) als Verbindungskörper der Plasmaätz-Vakuumkammer (1A), der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht und der Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht ausgebildet ist,

wobei die Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht und die Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht mittels des Pumpsystems (2) bis zum Vakuumzustand entleert sind, und dass der Probenhalter (3a5) durch die an einem Ende mit dem Probensitz (3a4) versehene, magnetische Schieberstange (3a1) in die Plasmaätz-Vakuumkammer (1A) und weiter in die Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht gebracht werden kann, woraufhin der am Probensitz (3a4) befindliche Probenhalter (3a5) mittels des Vakuumarms (1B1) der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht auf den Probensitz (3b4) der magnetischen Schieberstange (3b1) übertragbar ist, und woraufhin der Probenhalter (3a5) in die Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht und weiter in die Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht gebracht ist.

2. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Einspeiseöffnungen (1B2) acht beträgt.
3. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Einspeiseöffnungen (1C2) sechs beträgt.
4. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Kammern (1A, 1B, 1C) mittels Hochvakuumventile (11, 12) in einem Körper integriert sind.
5. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kryopumpe (21) mittels eines Hochvakuumventils (13) mit dem Unterteil der Kammer (1B) zum Aufdampfen der organischen Schicht verbunden ist, während die Vakuum-Turbomolekularpumpe (22) mittels eines Hochvakuumventils (14) mit dem Unterteil der Kammer (1C) zum Aufdampfen der metallischen Schicht verbunden ist.

6. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vakuum-Arme (1B1, 1C1) innerhalb der Kammern (1B, 1C) manuell manipuliert sind.
7. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Probensitze (3a4, 3b4) an einem Ende der magnetischen Schieberstangen (3a1, 3b1) fest oder damit lösbar verbunden sind.
8. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kryopumpe (21) und die Vakuum-Turbomolekularpumpe (22) mit je einer Trockenpumpe (23) versehen sind, durch die ein Vorpumpen durchgeführt wird.
9. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dickenmesseinrichtung o.ä. zum Messen der aufgedampften Schicht innerhalb der Kammern (1B, 1C) vorgesehen ist.
10. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein thermischer Koppler oder andere Temperaturfühler innerhalb der Kammern (1B, 1C) vorgesehen sind.
11. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schutzhaube jeweils innerhalb der Kammern (1A, 1B, 1C) vorgesehen ist.
12. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (1A, 1B, 1C) außen mit je einem Entlastungsventil (1A4, 1B4, 1C4) versehen sind.

13. Vakuum-Aufdampf-Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (1A, 1B, 1C) außen mit je mehreren Beobachtungsfenstern versehen sind.

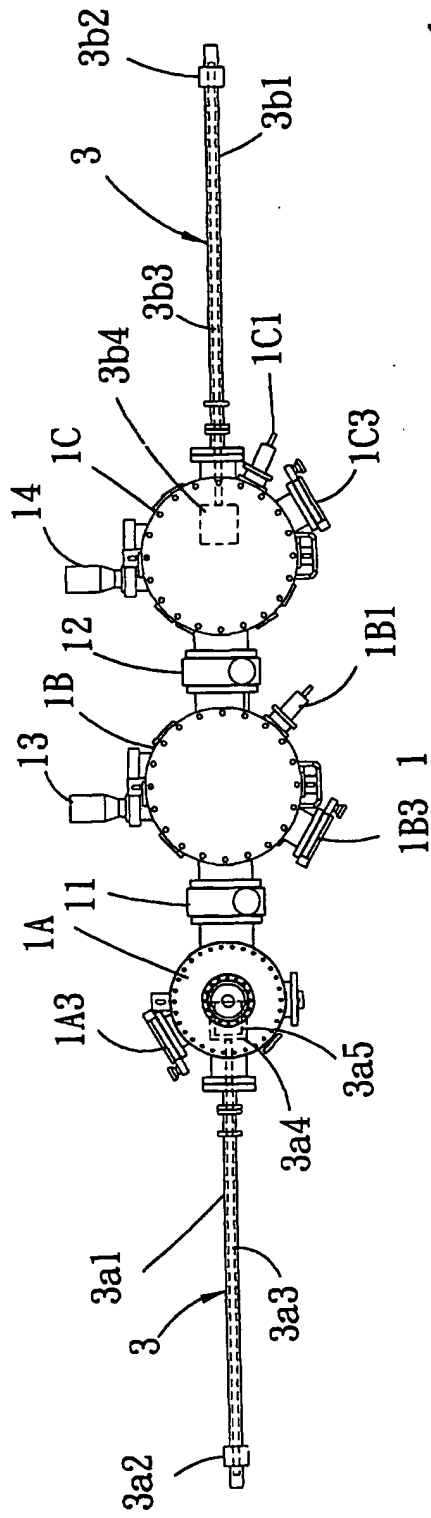


FIG. 1(A)

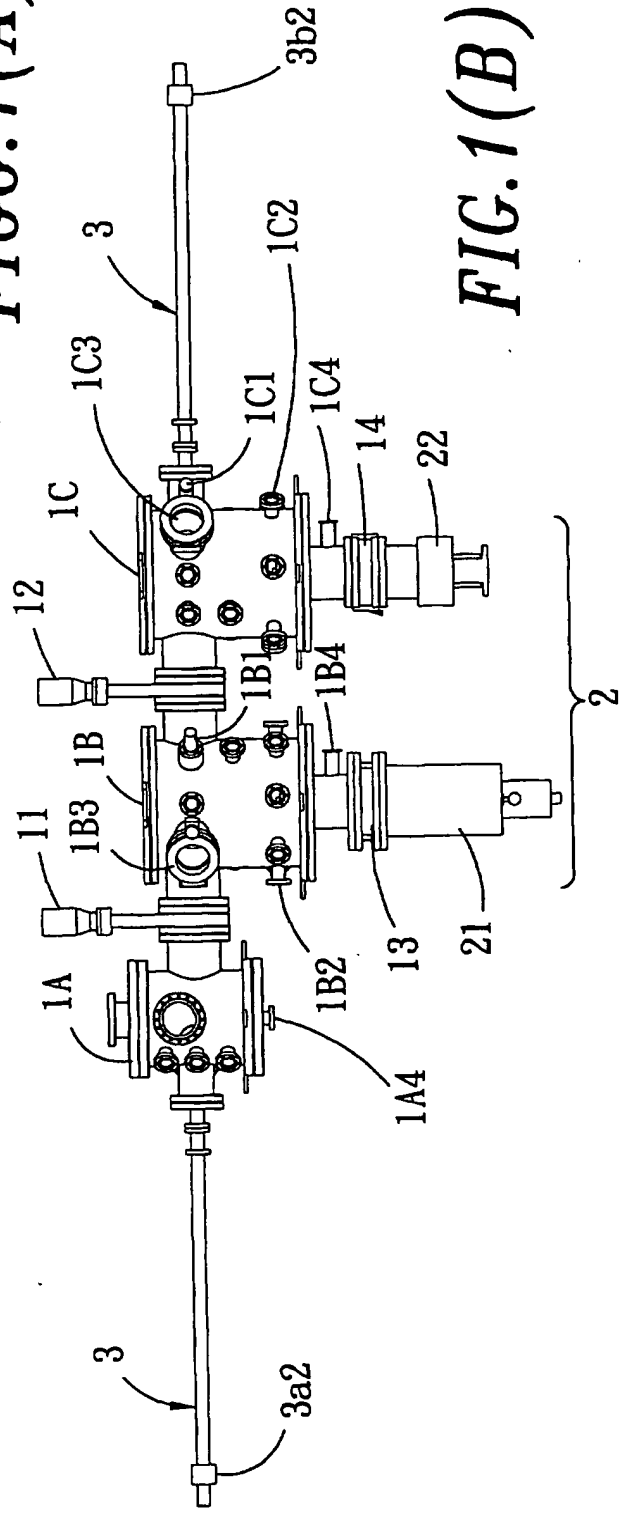


FIG. 1(B)

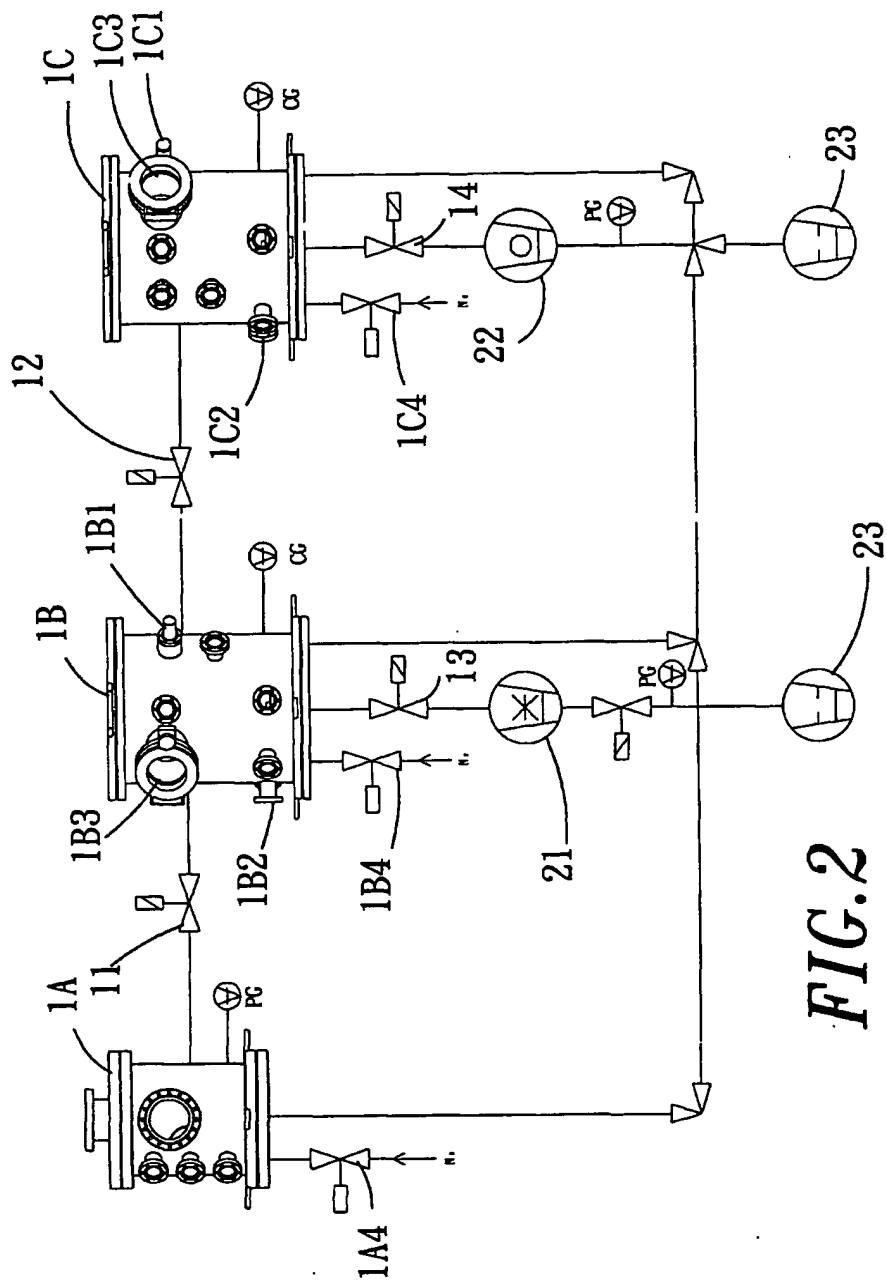


FIG. 2

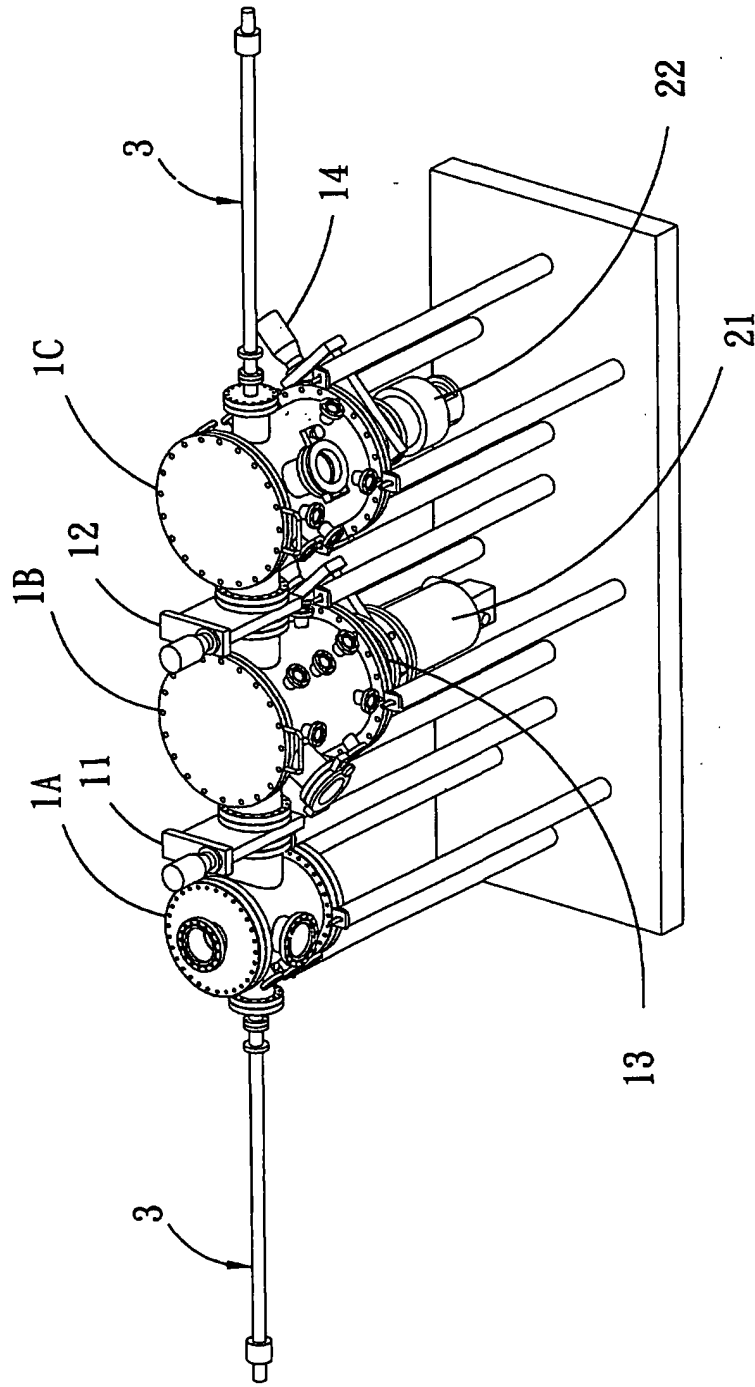


FIG.3

